

# Faktor Risiko Penyakit Anemia Gizi Besi pada Ibu Hamil di Jawa Timur Menggunakan Analisis Regresi Logistik

Fatkhiyatur Rizki, <sup>1</sup>Dwi Atmono Agus Widodo, dan <sup>2</sup>Sri Pingit Wulandari  
Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111  
Email : <sup>1</sup>dwiatmono@statistika.its.ac.id, <sup>2</sup>sri\_pingit@statistika.its.ac.id

**Abstrak**—Anemia gizi besi sering disebut sebagai anemia kurang besi dan lebih populer disebut anemia. Bahaya yang dapat ditimbulkan anemia pada kehamilan antara lain: terjadinya abortus, pengeluaran ASI berkurang, sampai kematian perinatal. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang faktor risiko anemia gizi besi pada ibu hamil di Jawa Timur menggunakan regresi logistik biner. Sebanyak 25,3% dari jumlah keseluruhan ibu hamil di Jawa Timur menderita anemia gizi besi. Mayoritas ibu hamil yang tidak menderita anemia gizi besi memiliki jarak kehamilan > 2 tahun, berusia diantara 20 tahun hingga 35 tahun, dan tidak bekerja. Mayoritas ibu hamil penderita anemia gizi besi hanya mengonsumsi zat besi kurang dari 90 hari, memiliki usia kehamilan 28 hingga 40 minggu, dan lulus SMA/SLTA. Variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan adalah konsumsi zat besi, usia kehamilan, dan pendidikan. Sehingga model logit yang didapat adalah  $\hat{g}(x) = -4,018 + 1,799X_3(1) + 2,130X_4(2) - 1,350X_5(1)$ .

**Kata Kunci** – Anemia Gizi Besi, Regresi Logistik Biner, Ibu Hamil.

## I. PENDAHULUAN

Anemia yang paling umum ditemui di Indonesia adalah anemia yang terjadi karena produksi sel-sel darah merah tidak mencukupi, yang disebabkan oleh faktor konsumsi zat gizi, khususnya zat besi [1]. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, anemia gizi besi masih merupakan masalah kesehatan masyarakat dengan prevalensi pada anak balita sebesar 28,1%, ibu hamil sebesar 37,1%, remaja putri (13-18 tahun) sebesar 22,7%, dan wanita usia subur (15-49 tahun) sebesar 22,7%. Angka prevalensi anemia gizi besi pada ibu hamil yang tinggi telah mendekati masalah kesehatan masyarakat berat (*severe public health problem*) dengan batas prevalensi anemia  $\geq 40$  persen [2].

Bahaya yang dapat ditimbulkan akibat anemia gizi pada kehamilan antara lain: terjadinya abortus, persalinan prematur, ketuban pecah dini, pengeluaran ASI berkurang, berat badan lahir rendah, terjadinya cacat bawaan, kematian perinatal, dan intelegensia bayi rendah [3]. Oleh karena itu penanggulangan anemia gizi besi menjadi salah satu program penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia [4].

Penelitian tentang anemia pada ibu hamil pernah diteliti oleh Noverstuti tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian anemia pada ibu hamil trimester III di wilayah kerja puskesmas air dingin kota Padang dengan hasil

terdapat hubungan yang signifikan antara jarak kehamilan dan tingkat pengetahuan ibu terhadap kejadian anemia[5]. Penelitian tentang regresi logistik biner sebelumnya telah diteliti oleh Lestari (2014) untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit malaria pada ibu hamil di Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, Maluku Utara, Papua, dan Papua Barat[6].

Banyaknya dampak negatif yang diakibatkan oleh penyakit anemia gizi besi pada ibu hamil membutuhkan penanggulangan yang efektif dan tepat sasaran. Oleh karena itu, pada penelitian ini ingin diketahui deskripsi jumlah kasus penyakit anemia gizi besi dan variabel-variabel yang diduga sebagai faktor risiko penyakit anemia gizipada ibu hamil di Jawa Timur, dan penentuan faktor risiko yang berpengaruh secara signifikan terhadap penyakit anemia gizi besi pada ibu hamil di Jawa Timur dengan menggunakan regresi logistik biner.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Uji Independensi

Apabila antara dua variabel tidak terdapat hubungan, maka dapat dikatakan bahwa keduanya bebas (tidak saling mempengaruhi). Uji *Chi-Square* digunakan untuk memutuskan apakah dua variabel dalam suatu populasi saling bebas [7]. Hasil-hasil pengamatan terlebih dahulu diklasifikasikan secara silang menurut dua kriteria dan ditampilkan melalui tabel kontingensi.

**Tabel 1.** Tabel Kontingensi untuk Uji Independensi

Kriteria Klasifikasi Pertama	Kriteria Klasifikasi Kedua						
	Tingkat						
Tingkat	1	2	...	j	...	c	Jumlah
1	$n_{11}$	$n_{12}$	...	$n_{1j}$	...	$n_{1c}$	$n_{1.}$
.	.	.	.	.	.	.	.
i	$n_{i1}$	$n_{i2}$	...	$n_{ij}$	...	$n_{ic}$	$n_{i.}$
.	.	.	.	.	.	.	.
r	$n_{r1}$	$n_{r2}$	...	$n_{rj}$	...	$n_{rc}$	$n_{r.}$
Jumlah	$n_{.1}$	$n_{.2}$	...	$n_{.j}$	...	$n_{.c}$	$n$

Berdasarkan Tabel 1,  $n_{ij} = O_{ij}$  = frekuensi sel teramati. Frekuensi sel yang teramati  $O_{ij}$  menunjukkan banyaknya subyek dalam sampel yang selain memenuhi baris ke-i dari kriteria klasifikasi pertama juga memenuhi kolom ke-j dari kriteria kedua.

Uji independensi menggunakan hipotesis sebagai berikut.  
 $H_0$  : Tidak ada hubungan antara dua variabel yang diamati

$H_1$  : Ada hubungan antara dua variabel yang diamati  
Untuk mendapatkan frekuensi yang diharapkan untuk sel  $-ij$  atau  $(E_{ij})$ , rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$E_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n_{..}} \quad (1)$$

Apabila  $H_0$  gagal ditolak, maka statistik uji ini kurang lebih memiliki distribusi  $\chi^2$  dengan derajat bebas  $(r-1)(c-1)$ , dengan  $r$  adalah banyaknya baris dan  $c$  adalah banyaknya kolom dalam tabel kontingensi. Statistik uji untuk uji independensi adalah sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (2)$$

Keterangan:

$O_{ij}$  = Nilai observasi/pengamatan baris ke- $i$  kolom ke- $j$

$E_{ij}$  = Nilai ekspektasi baris ke- $i$  kolom ke- $j$

Dengan derajat bebas  $df = (r-1)(c-1)$  dan kriteria penolakan

$H_0$  adalah  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(\alpha)}$

### B. Regresi Logistik Biner

Hubungan antara variabel respon yang bersifat biner dengan variabel bebas yang berskala interval maupun kategorik dapat dijelaskan dengan menggunakan analisis regresi logistik [8]. Variabel yang bersifat biner merupakan variabel yang mempunyai dua kategori, yaitu kategori yang menyatakan kejadian sukses ( $Y=1$ ) dan kategori yang menyatakan kejadian gagal ( $Y=0$ ). Bentuk umum model peluang regresi logistik dengan  $p$  variabel penjelas ditampilkan pada rumus berikut.

$$\pi(x) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}} \quad (3)$$

Berdasarkan rumus (3),  $\pi(x)$  merupakan peluang kejadian sukses dengan nilai probabilitas  $0 \leq \pi(x) \leq 1$  dan  $\beta_j$  merupakan nilai parameter untuk  $j=1, 2, \dots, p$ .  $\pi(x)$  merupakan fungsi yang non linear, sehingga perlu ditransformasi ke dalam bentuk logit untuk memperoleh fungsi yang linear agar hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dapat terlihat [9]. Persamaan setelah dilakukan transformasi dari logit  $\pi(x)$  dapat ditampilkan sebagai berikut.

$$g(x) = \ln \frac{\pi(x)}{1-\pi(x)} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p \quad (4)$$

### C. Estimasi Parameter

Estimasi parameter  $\beta$  dilakukan dengan cara memaksimumkan fungsi Likelihood. Pada regresi logistik, setiap pengamatan mengikuti distribusi Bernoulli. Pengujian keberartian terhadap koefisien  $\beta$  secara univariabel terhadap variabel respon yaitu dengan membandingkan parameter hasil Maximum Likelihood, dugaan  $\beta$  dengan standar error parameter tersebut [10].

Variabel respon dalam model regresi logistik mengikuti distribusi Bernoulli dengan fungsi kepadatan sebagai berikut.

$$P(Y_i = y_i) = P(x_i)^{y_i} [1 - P(x_i)]^{1-y_i}; y_i = 0, 1 \quad (5)$$

dengan

$$P(x_i) = \frac{e^{x_i^T \beta}}{1 + e^{x_i^T \beta}}; 1 - P(x_i) = \frac{1}{1 + e^{x_i^T \beta}}; \ln \frac{P(x_i)}{1 - P(x_i)} = x_i^T \beta$$

Parameter dari model diestimasi dari vektor  $\beta = [\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m]^T_{(m+1) \times 1}$ . Nilai vektor  $\beta$  diperoleh dengan memaksimumkan fungsi  $L(\beta)$  melalui

pendiferensialan dengan parameter-parameter yang akan dihitung. Berikut merupakan fungsi Likelihood

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n P(Y_i = y_i) = \prod_{i=1}^n (P(x_i))^{y_i} (1 - P(x_i))^{1-y_i} \quad (6)$$

Nilai yang memaksimumkan fungsi Likelihood secara matematis akan lebih mudah didapat log dari fungsi tersebut. Sehingga didapatkan  $\ln L(\beta)$  sebagai berikut

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^n (y_i x_i^T \beta - \ln(1 + e^{x_i^T \beta})) \quad (7)$$

Untuk mendapatkan nilai  $\beta$  yang memaksimumkan  $L(\beta)$ , perlu dilakukan diferensiasi terhadap  $\beta$  dengan syarat sebagai berikut.

$$\frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta^T} = 0 \text{ dan } \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta^T \partial \beta} = 0$$

Sehingga diperoleh

$$g(\beta) = \frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta^T} = \sum_{i=1}^n x_i (y_i - P(x_i)) = 0 \quad (8)$$

$$H(\beta) = \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta^T \partial \beta} = - \sum_{i=1}^n x_i P(x_i) (1 - P(x_i)) x_i^T = 0 \quad (9)$$

Berdasarkan Persamaan (8) dan Persamaan (9), diperlukan metode numerik yakni Newton Raphson yang digunakan untuk mengestimasi parameter  $\beta$  melalui iterasi sebagai berikut.

$$\beta^{(l+1)} = \beta^{(l)} - H^{-1}(\beta^{(l)}) g(\beta^{(l)}) \quad (10)$$

Untuk  $l=0, 1, 2, \dots$ , hingga konvergen.

Keterangan:

$\beta^{(l)}$  = Sekumpulan parameter yang konvergen pada iterasi ke- $l$

$H$  = Matriks Hessian

$g$  = Vektor gradien dengan  $g^T = (\partial \ln L(\beta) / \partial \beta^T)$

Nilai awal yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\beta^0 = (X^T X)^{-1} (X^T Y) \quad (11)$$

Iterasi akan berhenti apabila  $\|\beta^{(l+1)} - \beta^{(l)}\| \leq \varepsilon$  dengan  $\varepsilon$  merupakan bilangan yang sangat kecil.

$$\|\beta^{(l+1)} - \beta^{(l)}\| = \sqrt{(\beta_0^{(l+1)} - \beta_0^{(l)})^2 + \dots + (\beta_k^{(l+1)} - \beta_k^{(l)})^2}$$

### D. Uji Serentak

Likelihood-ratio test digunakan dalam pengujian signifikansi model pada pengujian serentak. Likelihood-ratio test merupakan metode pengujian signifikansi model dengan membandingkan likelihood untuk model lengkap ( $L_1$ ) dan likelihood untuk model yang semua parameternya sama dengan nol ( $L_0$ ). Berikut merupakan hipotesis yang digunakan dalam pengujian serentak.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, p$$

$p$  merupakan jumlah variabel prediktor dalam model. Statistik uji untuk Likelihood-ratio test yang digunakan dalam pengujian ini dipaparkan pada formula berikut.

$$G^2 = -2 \ln \left( \frac{L_0}{L_1} \right) \quad (12)$$

$$G^2 = -2 \ln \left( \frac{\left( \frac{n_1}{n} \right)^{n_1} \left( \frac{n_0}{n} \right)^{n_0}}{\prod_{i=1}^n \hat{\pi}_i^{y_i} (1 - \hat{\pi}_i)^{(1-y_i)}} \right) \quad (13)$$

Dengan  $n_0 = \sum_{i=1}^n (1 - y_i)$ ,  $n_1 = \sum_{i=1}^n y_i$ ,  $n = n_0 + n_1$ . Statistik uji  $G^2$  mengikuti distribusi Chi-Square dengan derajat bebas (db). Tolak  $H_0$  pada taraf nyata  $\alpha$  bila nilai dari

$G^2 > \chi^2_{(\alpha)}$  atau bila p-value  $< \alpha$ . Hal ini memberikan makna bahwa variabel bebas secara bersama-sama mempengaruhi variabel tak bebas.

#### E. Uji Parsial

Wald Test digunakan dalam pengujian parsial signifikansi parameter model. Berikut merupakan hipotesis yang digunakan dalam pengujian parsial.

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

Dimana  $k=1,2,\dots,p$  dan  $p$  merupakan jumlah variabel prediktor dalam model. Statistik uji yang digunakan pada pengujian ini dipaparkan dalam formula berikut.

$$W = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (14)$$

$\hat{\beta}_k$  merupakan estimasi parameter dan  $SE(\hat{\beta}_k)$  merupakan taksiran standard error. Tolak  $H_0$  pada taraf nyata  $\alpha$  bila nilai dari  $|W| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$  atau p-value  $< \alpha$  atau  $W^2 > \chi^2_{(\alpha)}$  [11].

#### F. Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model regresi logistik bertujuan untuk mengetahui apakah model yang diperoleh telah sesuai atau tidak sesuai. Model telah sesuai jika tidak terdapat perbedaan antara hasil pengamatan dan kemungkinan hasil prediksi model. Pengujian ini menggunakan uji Hosmer dan Lemeshow dengan hipotesis pengujian adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Model sesuai

$H_1$ : Model tidak sesuai

Statistik uji yang digunakan adalah uji Hosmer dan Lemeshow.

$$\hat{C} = \sum_{h=1}^g \frac{(O_h - n_h \bar{\pi}_h)^2}{n_h \bar{\pi}_h (1 - \bar{\pi}_h)} \quad (15)$$

Keterangan

$g$  : banyaknya group  
 $O_h$  : jumlah nilai variabel respon  
 $\bar{\pi}_h$  : rata-rata taksiran probabilitas  
 $n_h$  : jumlah subjek pada grup ke-h

Tolak  $H_0$  apabila  $\hat{C} > \chi^2_{(\alpha)}$  dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) dan derajat bebas (db). Derajat bebas (db) =  $g-2$ , dengan  $g$  merupakan banyaknya grup. Dengan menolak  $H_0$  maka model sesuai atau tidak terdapat perbedaan antara observasi dengan hasil prediksi.

#### G. Interpretasi Koefisien Parameter

Interpretasi terhadap koefisien parameter ini dilakukan untuk menentukan kecenderungan antara variabel prediktor dengan variabel respon, serta menunjukkan pengaruh perubahan nilai pada variabel yang bersangkutan. Besaran Odds ratio dinyatakan dengan  $\psi$ . Keputusan tidak terdapat hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon diambil jika nilai Odds ratio ( $\psi = 1$ ). Jika nilai Odds ratio ( $\psi$ )  $< 1$ , maka antar variabel prediktor dan variabel respon terdapat hubungan negatif setiap kali perubahan nilai variabel bebas (x) dan jika Odds ratio ( $\psi$ )  $> 1$  maka antara variabel prediktor dengan variabel respon terdapat hubungan positif setiap kali perubahan nilai variabel bebas (x) [12].

#### H. Evaluasi Akurasi Klasifikasi

APER merupakan persentase pengamatan yang dikelompokkan salah [13]. Penentuan kesalahan klasifikasi apabila subjek diklasifikasikan menjadi dua kelompok dapat ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketepatan Klasifikasi

Hasil Observasi	Hasil Prediksi	
	$Y_1$	$Y_2$
$Y_1$	$n_{11}$	$n_{12}$
$Y_2$	$n_{21}$	$n_{22}$

Nilai APER diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut.

$$APER (\%) = \frac{n_{12} + n_{21}}{n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}} \quad (16)$$

Keterangan:

$n_{11}$  : Banyak subjek dari  $Y_1$  tepat diklasifikasikan sebagai  $Y_1$

$n_{12}$  : Banyak subjek dari  $Y_1$  yang diklasifikasikan sebagai  $Y_2$

$n_{21}$  : Banyak subjek dari  $Y_2$  yang diklasifikasikan sebagai  $Y_1$

$n_{22}$  : Banyak subjek dari  $Y_2$  tepat diklasifikasikan sebagai  $Y_2$

#### I. Anemia Gizi Besi

Anemia defisiensi besi adalah anemia karena turunnya cadangan besi tubuh sehingga proses eritropoiesis terganggu dan dapat menurunkan ukuran hemoglobin darah dengan berbagai akibatnya. Anemia defisiensi besi tergolong anemia karena gizi. [14]. Apabila kadar hemoglobin  $< 10,5$  g/dL, maka ibu yang sedang hamil dikategorikan menderita anemia gizi besi. Sedangkan ibu hamil yang memiliki kadar hemoglobin  $\geq 10,5$  g/dL dikategorikan tidak menderita anemia gizi besi atau termasuk ke dalam kadar hemoglobin yang normal bagi wanita hamil [15].

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder tentang penyakit anemia pada ibu hamil berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 yang berasal dari Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes). Untuk data biomedis dengan pengambilan spesimen darah menggunakan 10 persen dari Blok Sampel yang dipilih di daerah perkotaan dan pedesaan. Pada Riskesdas 2013, terdapat 842 ibu hamil yang menjadi responden di Jawa Timur. Akan tetapi, karena pengambilan spesimen darah terhadap ibu hamil hanya 10 persen dari Blok Sampel yang dipilih di daerah perkotaan dan pedesaan, maka pada penelitian ini hanya terdapat 95 ibu hamil yang kadar hemoglobinnnya telah diperiksa. Berikut uraian tentang masing-masing variabel yang terdiri dari variabel dependen dan variabel independen.

Tabel 3. Variabel Dependen

No.	Variabel	Keterangan	Tipe Data
1	Y (Status Penyakit Anemia Gizi Besi)	0 = Tidak Sakit Anemia Gizi Besi	Nominal
		1 = Sakit Anemia Gizi Besi	

**Tabel 4.**Faktor Internal (Variabel Independen)

No.	Variabel	Keterangan	Tipe Data
1.	$X_1$ (Jarak Kehamilan)	0 = Jarak > 2 tahun 1 = Jarak $\leq$ 2 Tahun	Ordinal
2.	$X_2$ (Usia Ibu)	0 = Usia diantara 20 Hingga 35 Tahun 1 = Usia < 20 Tahun atau > 35 Tahun	Nominal
3.	$X_3$ (Konsumsi Zat besi)	0 = Konsumsi $\geq$ 90 hari 1 = Konsumsi < 90 hari	Ordinal
4.	$X_4$ (Usia Kehamilan)	0 = 0 minggu – 12 minggu 1 = 13minggu – 27 minggu 2 = 28 minggu – 40 minggu	Ordinal

**Tabel 5.** Faktor Eksternal (Variabel Independen)

No.	Variabel	Keterangan	Tipe Data
1.	$X_5$ (Pendidikan)	0 = Tidak sekolah hingga tamat SD/MI 1 = Tamat SLTP/ MTS 2 = Tamat SLTA/ MA 3 =Tamat PT	Ordinal
2.	$X_6$ (Pekerjaan)	0 = Tidak Bekerja 1 = Bekerja	Nominal

### B. Langkah Analisis

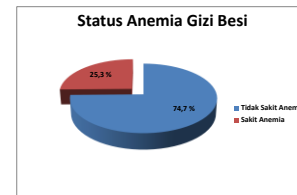
Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan jumlah kasus penyakit anemia gizi besi pada ibu hamil di Jawa Timur.
2. Mendeskripsikan karakteristik dari variabel-variabel yang diduga sebagai faktor risiko anemia gizi besi pada ibu hamil di Jawa Timur pada tahun 2013 yang disajikan menggunakan tabulasi silang .
3. Menentukan pembagian data *training* dan data *testing* dengan proporsi 90:10.
4. Mengidentifikasi hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor dengan menghitung nilai *chi-square*.
5. Melakukan pengujian signifikansi parameter dengan melakukan uji serentak dan uji parsial.
6. Melakukan uji kesesuaian model untuk mengetahui apakah model yang didapatkan telah sesuai atau tidak.
7. Melakukan interpretasi model regresi logistik biner yang terbaik.
8. Menghitung ketepatan klasifikasi model.
9. Membuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

## IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### A. Statistika Deskriptif Status Penderita Anemia Gizi Besi

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar 2013 (RISKESDAS 2013), telah dilakukan pemeriksaan kadar hemoglobin terhadap 95 orang ibu hamil di Jawa Timur Berikut merupakan persentase penderita anemia gizi besi di Jawa Timur pada tahun 2013.

**Gambar 1.** Pie Chart Status Penderita Anemia Gizi Besi

Sebanyak 74,7% dari jumlah keseluruhan ibu hamil yang menjadi responden atau sebanyak 71 orang ibu hamil tidak mengalami anemia gizi besi selama masa kehamilan. Sedangkan terdapat 25,3% dari jumlah keseluruhan ibu hamil di Jawa Timur atau sekitar 24 orang ibu hamil diantaranya menderita penyakit anemia gizi besi selama masa kehamilan..

### B. Statistika Deskriptif Variabel Independen

Mayoritas ibu hamil di Jawa Timur memiliki jarak kehamilan > 2 tahun. Ibu hamil di Jawa Timur mayoritas berusia diantara 20 tahun hingga 35 tahun. Mayoritas ibu hamil di Jawa Timur mengkonsumsi zat besi kurang dari 90 hari selama masa kehamilan. Terdapat 48 orang ibu hamil dari total 95 ibu hamil yang memiliki usia kehamilan 28 minggu hingga 40 minggu. Mayoritas pendidikan ibu hamil di Jawa Timur masih rendah, yakni hanya terdapat 39 orang dari total 95 orang ibu hamil yang pendidikannya minimal telah lulus SLTA/MA. Mayoritas ibu hamil di Jawa Timur sedang dalam kondisi tidak bekerja.

### C. Uji Independensi

Sebelum dilakukan uji independensi, maka terlebih dahulu dilakukan pembagian data *training* dengan data *testing* dengan proporsi 90:10. Hipotesis yang digunakan untuk uji independensi adalah sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak ada hubungan antara dua variabel yang diamati

$H_1$  : Ada hubungan antara dua variabel yang diamati

Taraf signifikansi yang digunakan sebesar 0,20. Hasil dari uji independensi antara variabel status penyakit anemia gizi besi dengan keenam variabel dependen ditampilkan pada Tabel 7.

**Tabel 6.** Hasil Uji Independensi

Variabel	P-Value	Keterangan
Jarak Kehamilan	0,8172	Tidak Berhubungan
Usia Ibu	0,6360	Tidak Berhubungan
Konsumsi Zat Besi	0,1709	Berhubungan
Usia Kehamilan	0,1634	Berhubungan
Pendidikan	0,0678	Berhubungan
Pekerjaan	0,7530	Tidak Berhubungan

Dengan menggunakan  $\alpha$  sebesar 0,20, *p-value* variabel konsumsi zat besi, usia kehamilan, dan pendidikan memiliki *p-value* dengan nilai kurang dari 0,20. Sehingga dapat dikatakan bahwa  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat hubungan antara variabel usia kehamilan dengan variabel status penyakit anemia gizi besi, variabel konsumsi zat besi dengan variabel status penyakit anemia gizi besi, variabel pendidikan dengan variabel status penyakit anemia gizi besi.

#### D. Uji Serentak

Berikut merupakan hipotesis yang digunakan dalam pengujian serentak.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_6 = 0$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, 6$$

dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar 0,20. Hasil pengujian signifikansi parameter secara serentak terhadap model akhir dari regresi logistik menunjukkan nilai statistik uji  $G^2$  sebesar 16,316 dan  $p$ -value sebesar 0,012. Berdasarkan  $p$ -value yang memiliki nilai kurang dari taraf signifikansi yang ditetapkan maka diputuskan bahwa  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat setidaknya satu variabel prediktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap penyakit anemia gizi besi sebagai variabel respon.

#### E. Uji Parsial

Berikut merupakan hipotesis yang digunakan dalam pengujian parsial.

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

dengan  $k=1,2,3,4,5,6$ . Hasil pengujian secara parsial dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 7.** Hasil Uji Parsial

Variabel	B	Wald	P-value	Odds Ratio
Konsumsi Zat Besi (1)	1,799	2,647	0,104*	6,046
Usia Kehamilan		4,830	0,089*	
Usia Kehamilan (1)	1,205	1,055	0,304	3,336
Usia Kehamilan (2)	2,130	3,587	0,058*	8,413
Pendidikan		6,461	0,091*	
Pendidikan (1)	-1,350	2,899	0,089*	0,259
Pendidikan (2)	0,509	0,610	0,435	1,663
Pendidikan (3)	-1,363	1,305	0,253	0,256
Konstanta	-4,018	6,273	0,012*	0,018

Terlihat bahwa dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar 0,20 terdapat tiga variabel independen dan konstanta yang berpengaruh secara signifikan terhadap penyakit anemia gizi besi pada ibu hamil yang ditandai dengan tanda (\*). Berdasarkan hasil dari uji signifikansi parameter secara parsial, maka didapatkan model logit sebagai berikut:

$$\hat{g}(x) = -4,018 + 1,799 X_3(1) + 2,130 X_4(2) - 1,350 X_5(1)$$

Berdasarkan model logit yang telah didapatkan, maka dapat ditentukan model peluang regresi logistik sebagai berikut.

$$\hat{\pi}(x) = \frac{e^{(-4,018+1,799 X_3(1)+2,130 X_4(2)-1,350 X_5(1))}}{1 + e^{(-4,018+1,799 X_3(1)+2,130 X_4(2)-1,350 X_5(1))}}$$

#### F. Uji Kesesuaian Model

Pengujian ini menggunakan uji Hosmer dan Lemeshow dengan hipotesis pengujian sebagai berikut.

$$H_0: \text{Model sesuai}$$

$$H_1: \text{Model tidak sesuai}$$

Taraf signifikansi sebesar 0,20. Hasil pengujian menunjukkan nilai statistik uji Hosmer dan Lemeshow sebesar 5,602 dengan derajat bebas sebesar 7 dan  $p$ -value sebesar 0,587. Dengan menggunakan taraf signifikansi

sebesar 0,20 dapat diperoleh hasil bahwa  $p$ -value lebih besar dari taraf signifikansi yang artinya  $H_0$  gagal ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa model yang diperoleh telah sesuai. Sehingga tidak terdapat perbedaan antara hasil pengamatan dan kemungkinan hasil prediksi model.

#### G. Interpretasi Model

Besaran risiko untuk terkena penyakit anemia gizi besi pada ibu hamil apabila ibu hamil mengkonsumsi zat besi kurang dari 90 hari, memiliki usia kehamilan 28 minggu hingga 40 minggu, dan lulus SLTP/MTS sebesar 0,1916.

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_1(x) &= \frac{e^{\hat{g}(x)}}{1 + e^{\hat{g}(x)}} \\ &= \frac{e^{(-4,018+1,799 X_3(1)+2,130 X_4(2)-1,350 X_5(1))}}{1 + e^{(-4,018+1,799 X_3(1)+2,130 X_4(2)-1,350 X_5(1))}} \\ &= 0,1916 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk interpretasi berdasarkan odds ratio, dapat dilihat berdasarkan hasil odds ratio yang telah didapatkan pada pengujian signifikansi parameter.

**Tabel 8.** Odds Ratio Variabel yang Signifikan

Variabel	B	Wald	P-value	Odds Ratio
Konsumsi Zat Besi (1)	1,799	2,647	0,104*	6,046
Usia Kehamilan (2)	2,130	3,587	0,058*	8,413
Pendidikan (1)	-1,350	2,899	0,089*	0,259

Diperoleh informasi bahwa ibu hamil yang mengkonsumsi zat besi kurang dari 90 hari cenderung terkena penyakit anemia gizi besi sebanyak 6,046 kali lebih besar daripada ibu hamil yang mengkonsumsi zat besi lebih dari atau sama dengan 90 hari. Ibu hamil dengan usia kehamilan 28 minggu hingga 40 minggu cenderung untuk terkena penyakit anemia gizi besi sebanyak 8,413 kali lebih besar dari ibu hamil yang memiliki usia kehamilan 0 hingga 12 minggu. Ibu hamil yang lulus SLTP/MTS cenderung untuk tidak terkena anemia gizi besi sebesar 3,861 lebih besar daripada ibu hamil yang tidak sekolah hingga lulus SD/MI.

#### H. Ketepatan Klasifikasi

Model yang telah diperoleh dari regresi logistik biner digunakan untuk mengklasifikasikan data *testing*. Berikut hasil prediksi dari model yang telah didapatkan.

**Tabel 9.** Ketepatan Klasifikasi Berdasarkan Data *Training*

		Prediksi		Jumlah	Persentase Ketepatan Klasifikasi
		Tidak sakit anemia gizi besi	Sakit anemia gizi besi		
Pengamatan	Tidak sakit anemia gizi besi	60	4	64	93,8%
	Sakit anemia gizi besi	16	5	21	23,8%
	Jumlah	76	9	85	76,5%

Diperoleh hasil bahwa terdapat 60 orang yang tidak sakit anemia tepat diprediksi tidak sakit anemia dan terdapat 5 orang yang sakit anemia tepat diprediksi sebagai penderita anemia gizi besi. Berdasarkan hasil ketepatan klasifikasi yang diperoleh, didapatkan akurasi secara keseluruhan sebesar 76,5%. Sedangkan untuk menguji ketepatan atau akurasi dari model regresi logistik yang telah terbentuk, maka model yang telah terbentuk digunakan untuk mengklasifikasikan data testing. Ketepatan klasifikasi berdasarkan data testing ditampilkan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Ketepatan Klasifikasi Berdasarkan Data *Testing*

		Prediksi		Jumlah	Persentase Ketepatan Klasifikasi
		Tidak sakit anemia gizi besi	Sakit anemia gizi besi		
Pengamatan	Tidak sakit anemia gizi besi	7	0	7	100%
	Sakit anemia gizi besi	3	0	3	0%
	Jumlah	10	0	10	70%

Diketahui pula bahwa model mampu menunjukkan tingkat akurasi sebesar 70%. Kecilnya nilai prediksi terhadap kasus sakit anemia gizi besi diakibatkan oleh tidak seimbangannya perbandingan antara banyaknya penderita anemia gizi besi dengan non penderita anemia gizi besi, sehingga hasil prediksi cenderung untuk memprediksi jumlah kasus yang lebih banyak, yaitu non penderita anemia gizi besi.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat sebanyak 25,3% dari jumlah keseluruhan orang ibu hamil di Jawa Timur menderita anemia gizi besi. Mayoritas ibu hamil yang tidak menderita anemia gizi besi memiliki jarak kehamilan > 2 tahun dan tidak bekerja. Mayoritas ibu hamil penderita anemia gizi besi hanya mengonsumsi zat besi kurang dari 90 hari, memiliki usia kehamilan 28 hingga 40 minggu, dan lulus SMA/SLTA.

Terdapat hubungan antara status penyakit anemia gizi besi dengan variabel konsumsi zat besi, usia kehamilan, dan pendidikan. Terdapat setidaknya satu variabel independen yang memiliki pengaruh signifikan terhadap penyakit anemia gizi besi. Variabel independen yang berpengaruh secara signifikan adalah konsumsi zat besi, usia kehamilan, dan pendidikan. Sehingga model logit yang didapat adalah  $\hat{g}(x) = -4,018 + 1,799 X_3(1) + 2,130 X_4(2) - 1,350 X_5(1)$ .

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur untuk mengurangi angka prevalensi anemia gizi besi pada ibu hamil berdasarkan faktor-faktor konsumsi zat besi, usia kehamilan, dan pendidikan ibu hamil. Saran bagi penelitian diharapkan menggunakan lebih banyak variabel yang diduga sebagai faktor risiko penyakit anemia gizi besi pada ibu hamil di Jawa Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Anwar dan A. Khomsan, *Makan Tepat, Badan Sehat*, Jakarta: PT. Mizan Publika (2009).
- [2] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, *Riset Kesehatan Dasar*, Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2013).
- [3] Manuaba, dkk., *Pengantar kuliah Obstetri*, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC (2007).
- [4] E. Noverstuti, "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil Trimester III di Wilayah Kerja Puskesmas Air Dingin Kota Padang", Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas (2012).
- [5] E. P. Wirakusumah, *Sehat Cara Al-Qur'an dan Hadis*, Jakarta: PT Mizan Publika (2010).
- [6] A. S. Lestari, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Malaria pada Ibu Hamil di Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, Maluku Utara, Papua, dan Papua Barat", Tugas Akhir, Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (2014).
- [7] W. W. Daniel, dan A. T. Kantjono, *Statistika Non Parametrik Terapan*. Jakarta: PT Gramedia (1989).
- [8] D. W. Hosmer dan S. Lemeshow, *Applied Logistic regression third edition*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc (2013).
- [9] A. Agresti, *Categorical Data Analysis*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc (2002).
- [10] D. W. Hosmer dan S. Lemeshow, *Applied Logistic Regression (edisi 2)*, United States of America: John Wiley & Sons (2000).
- [11] D. W. Hosmer dan S. Lemeshow, *Applied Logistic Regression (edisi 2)*, United States of America: John Wiley & Sons (2000).
- [12] A. Agresti, *Categorical Data Analysis*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc (2002).
- [13] N. Johnson dan D. Wichern, *Applied Multivariate Statistical Analysis, Sixth Edition*, New Jersey: Pearson Education, Inc (2007).
- [14] I. B. G. Manuaba, *Kapita Selektia Penatalaksanaan Rutin Obstetri Ginekologi dan KB*, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC (2001).
- [15] A. M. Rathore dan R. Tripathi, *Obstetrics And Gynecology For Post Graduates, Volume 1*, India: Universities Press (India) Private Limited (2009).